

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年12月28日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第375429号

出 願 人  
Applicant (s):

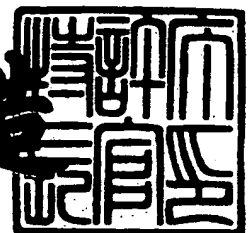
株式会社島津製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 K0990947

【提出日】 平成11年12月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 6/02

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社 島津製作  
所内

    【氏名】 竹本 隆之

【特許出願人】

    【識別番号】 000001993

    【氏名又は名称】 株式会社 島津製作所

    【電話番号】 075-823-1111

【代理人】

    【識別番号】 100097892

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 西岡 義明

    【電話番号】 075-823-1415

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 005050

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 X線透視画像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線に感応し入射線量に対応した電荷信号を出力する光電変換素子からなる二次元の放射線センサーアレイと、その直下に行列状に配置され前記光電変換素子に接続されたTFTスイッチと、信号読み出し時に各TFTスイッチを順次ONするゲートドライバー回路と、各画素に蓄積された電荷信号を読出す読出増幅回路と、前記両回路を制御する制御回路とから構成されるX線透視画像装置において、水平走査／同期パルス波形発生回路及び垂直走査／同期パルス波形発生回路からなるTV基準信号回路と、そのTV基準信号回路からの信号によってゲートドライバー回路を駆動し前記放射線センサーアレイからの映像信号を読出増幅器を介して取りだし前期TV基準信号回路の信号に同期して映像信号を重畳してTVアナログビデオ信号を出力する映像信号重畳回路とを備えることを特徴とするX線透視画像装置。

【請求項 2】

放射線センサーアレイの電荷信号を読出走査するときに、複数の画素をまとめて一画素としてゲートドライバー回路と読出増幅器を制御駆動する制御回路を備えることを特徴とする請求項 1 のX線透視画像装置。

【請求項 3】

アナログビデオ出力信号を無線送信することの出来る無線送信手段を備えることを特徴とする請求項 1 のX線透視画像装置。

【請求項 4】

デジタルビデオ制御とアナログビデオ制御を切り替えて使用できるデジタル／アナログ切替回路を備えることを特徴とする請求項 1 のX線透視画像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、X線透視画像をリアルタイムで透視する画像装置に係わり、特に、

医用診断用途を目的としたX線透視画像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、単純X線撮影装置に使用されていたX線フィルムやイメージングプレートに代わり半導体の撮像センサを用いた放射線撮像装置が開発されている。この撮像センサは、通常X線を光に変換するX線変換膜と、その直下に行列状に配置されたフォトダイオードアレイと、各フォトダイオードアレイに接続されたTFTスイッチによって構成され、X線照射後、各TFTスイッチを順次ONすることで、各画素に蓄積された信号電荷を読み出しX線画像を形成するタイプのものと、放射線に感応し入射線量に対応した電荷信号を直接出力する変換膜からなる放射線センサーアレイを有し、その直下に行列状に配置された電極にTFTスイッチが接続され、照射時に各TFTスイッチを順次ONすることによって、各画素に蓄積された信号電荷を読み出し、X線画像を形成するタイプの2種類のものがある。ここでは前者のタイプのものについて説明する。

【0003】

図3、図4に従来の前者のタイプの放射線撮像装置を示す。この装置は、撮像センサ1と、各画素14からの電荷信号を順次取り出すためのゲートドライバー回路2と、各画素14からの電荷信号を読み込むための読出増幅器3と、ゲートドライバー回路2及び読出増幅器3を制御する制御回路4とから構成されている。そして、読出増幅器3から外部に、撮像センサ1からのX線映像デジタルデータ信号が出力される。

撮像センサ1は縦横に画素14が規則正しく配列されており、制御回路4からの信号でゲートドライバー回路2が駆動され、ゲート線13を介して行方向から各画素14にパルス信号が順次に送られ、一方、制御回路4からの信号で読出増幅器3が駆動され、読出信号線12を介して列方向から各画素14のX線映像電荷信号が順次に読出される。

画素14は、X線の入射強度に応じてシンチレータが発光し、その光がフォトダイオードに入り電荷信号を発生し、X線入射側とは反対側の各画素14に対応する位置に、トランジスタスイッチ、例えば、信号読出しスイッチ機能を有する

FETが、各画素14毎に2次元に配列され、ゲートドライバー回路2からのゲート線13を介したスイッチパルスにより、電荷信号が読出信号線12を介して読出増幅器3に読出される。

#### 【0004】

読出増幅器3から外部に、撮像センサ1からのX線映像デジタルデータ信号が出力されるが、撮像センサ1の各画素14の感度にばらつきがあり、また、欠陥画素が存在する場合があるため、一般に補正処理回路5を設けて、ゲイン補正などの補正処理を行ない、同時にオフセット補正(X線入力がないときにゼロレベルにする補正)が行なわれている。さらに、X線画像を見やすくするために、画像処理回路6を設けて、X線映像デジタルデータ信号をエッジ強調したり、スムージング等の画像処理が行なわれている。

このようにして時間を要して1枚のX線写真を撮ったり、十数枚/秒の画像をリアルタイムで撮っている。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来のX線透視画像装置は以上のように構成されており、通常のシーケンス制御では、システム全体を制御するコントロール部は、X線発生器と、X線管と検診台とフラットパネル型撮像装置などの移動制御機構や、データ収集制御機構とを組み合わせたシステム等として用いられる場合が多い。そして、システムが複雑になるほど、これらを制御しているコントロール部がシステムダウンし動作しなくなる可能性は高くなる。この装置を用いて、例えば、手術を行なっているような場合、システムをコントロールしている制御回路がダウンしてX線画像が得られなくなることは、手術のための重要な道具を失ったことになる。この時、装置のX線発生さえ可能な状態であれば、従来のフラットパネル型撮像装置の制御系統を切り替え、単独で制御できる機構にして出力信号を取出し、一般のTVモニターで観察出来ないかという課題がある。

#### 【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、装置の操作中に、制御系統のダウンによりX線画像が得られなくなっても、装置のX線発生さえ可

能な状態であれば、フラットパネル型撮像装置が単独で動作でき、出力信号を取り出すことができ、一般のTVモニタで観察出来るX線透視画像装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明のX線透視画像装置は、放射線に感応し入射線量に対応した電荷信号を出力する光電変換素子からなる二次元の放射線センサーアレイと、その直下に行列状に配置され前記光電変換素子に接続されたTF Tスイッチと、信号読み出し時に各TF Tスイッチを順次ONするゲートドライバー回路と、各画素に蓄積された電荷信号を読み出す読出増幅回路と、前記両回路を制御する制御回路とから構成されるX線透視画像装置において、水平走査/同期パルス波形発生回路及び垂直走査/同期パルス波形発生回路からなるTV基準信号回路と、そのTV基準信号回路からの信号によってゲートドライバー回路を駆動し前記放射線センサーアレイからの映像信号を読み増幅器を介して取りだし前期TV基準信号回路の信号に同期して映像信号を重畳してTVアナログビデオ信号を出力する映像信号重畳回路とを備えるものである。

#### 【0008】

また、本発明の装置は、放射線センサーアレイの電荷信号を読み出走査するときに、複数の画素をまとめて一画素としてゲートドライバー回路と読出増幅器を制御駆動する制御回路を備えるものである。

#### 【0009】

さらに、本発明の装置は、アナログビデオ出力信号を無線送信することの出来る無線送信手段を備えるものである。

#### 【0010】

また、本発明の装置は、デジタルビデオ制御とアナログビデオ制御を切り替えて使用できるデジタル/アナログ切替回路を備えるものである。

#### 【0011】

本発明のX線透視画像装置は上記のように構成されており、TV基準信号回路からの信号によってゲートドライバー回路を駆動し、放射線センサーアレイから

の映像信号を読出増幅器を介して取り出し、TV基準信号回路の信号に同期して映像信号を重畳し、TVアナログビデオ信号を出力するので、通常の制御シーケンスとは別に、フラットパネル型撮像装置単独で、X線画像をモニタに表示することができる。

#### 【0012】

また、放射線センサーアレイの電荷信号を読出走査するときに、複数の画素をまとめて一画素として、ゲートドライバー回路と読出増幅器を制御し駆動するので、より広い有効センサ領域が拡大できる。

さらに、アナログビデオ出力信号を無線送信することの出来る無線送信手段によって、モニタに送信するので、ケーブルの必要がなく、離れた場所のモニタでX線画像を観察することができる。

また、デジタルビデオ制御とアナログビデオ制御を切り替えて使用できるデジタル／アナログ切替回路が設けられているので、装置傍に置かれたモニタと、必要により離れた場所のモニタとを切り替えて使用することができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

本発明のX線透視画像装置の一実施例を図1を参照しながら説明する。図1は本発明のX線透視画像装置の映像信号系統図を示す図である。本装置は、入射X線強度に対応してX線映像電荷を発生する撮像センサ1と、各画素14からの電荷信号を順次取り出すためのゲートドライバー回路2と、各画素14からの電荷信号を読み込むための読出増幅器3と、画素制御回路20及びD/A切替回路21を有しゲートドライバー回路2及び読出増幅器3を制御する制御回路4と、水平走査／同期パルス波形発生回路7a及び垂直走査／同期パルス波形発生回路7bを有するTV基準信号回路7と、そのTV基準信号回路7からの信号によってゲートドライバー回路2を駆動し、前記撮像センサ1からの映像信号を読出増幅器3を介して取り出し、前期TV基準信号回路7からの信号に同期して映像信号を重畳してTVアナログビデオ信号を出力する映像信号重畳回路8と、アナログビデオ信号を外部にケーブルを使用しないで無線送信する無線送信手段9と、感度補正及びオフセット補正を行なう補正処理回路5とから構成されている。

## 【0014】

撮像センサ1は、図4と同様に縦横に画素14が規則正しく配列されており、制御回路4からの信号でゲートドライバー回路2が駆動され、ゲート線13を介して行方向から各画素14にパルス信号が順次に送られ、一方、制御回路4からの信号で読出増幅器3が駆動され、読出信号線12を介して列方向から各画素14のX線映像電荷信号が順次に読出される。

## 【0015】

制御回路4は、画素制御回路20とD/A切替回路21が従来の回路に追加されて設けられている。そして、ゲートドライバー回路2および読出増幅器3に信号を送り、両回路を駆動するもので、通常のデジタルビデオ信号を出力させる時には、従来どおり各画素14を順次走査するが、本発明のX線透視画像装置としてアナログビデオ信号を出力させる時には、制御器4に設けられたD/A切替回路21をアナログ側に切り替えておき、さらに、撮像センサ1の電荷信号を読出走査するときに、画素制御回路20を切り替えて、複数の画素14をまとめて1画素として、ゲートドライバー回路2と読出増幅器3を制御駆動することができる。それにより有効センサ領域を拡大することができる。

## 【0016】

TV基準信号回路7は、標準のTV走査方式によって、撮像センサ1の電荷信号を読出走査可能にするために、水平走査/同期パルス波形発生回路7aと、垂直走査/同期パルス波形発生回路7bが設けられている。このTV基準信号回路7からの信号によって、ゲートドライバ回路2が制御され、制御回路4からの信号とにより、撮像センサ1の電荷信号が標準のTV走査方式で読出走査される。また、水平走査/同期パルス波形発生回路7a、及び垂直走査/同期パルス波形発生回路7bの同期パルス信号が、映像信号重畳回路8に同時に送られる。

映像信号重畳回路8は、撮像センサ1のX線電荷信号をTV標準走査方式によって読出増幅器3を介して出力される映像信号を、TV基準信号回路7からの水平走査同期パルスと垂直走査同期パルスに同期して、TV標準走査信号に重畳させ、標準のアナログTV走査信号にして外部に出力するものである。この信号により外部の一般のTVモニタにX線画像を表示することができる。



## 【0017】

無線送信手段9は、アンテナもしくは赤外線源を備えたもので、アナログビデオ信号を外部モニタに送るためにケーブルを用いず、この信号を電波や赤外線などの無線送信手段9を用いて、外部モニタに送ることができる。

補正処理回路5は、撮像センサ1の各画素14の感度が一様でなく、ばらつきがあり、また、欠陥画素が存在する場合があるため、ゲイン補正などの補正処理を行なう。同時に、X線入力がないときに、読出し信号をゼロレベルに補正するオフセット補正を行なう。

## 【0018】

図2に本装置の標準TV走査の方法を説明するための図を示す。標準走査としてNTSCに沿って説明する。NTSCでは走査線525本、アスペクト比4:3のインターレース方式が用いられる。撮像センサ1は、通常、数千×数千のマトリックス、例えば、2000×2000の画素14を有し、各行をスイッチングしながら各列毎に、その信号を読出してX線画像を得る。そのため、複数の画素14を一まとめにして一つの画素として走査する。例えば、縦方向に3画素づつを一つの画素にし、横方向に3画素づつを1つの画素にすれば、走査線525本で画素数は縦横ともに $525 \times 3 = 1575$ 個の画素数が有効に使用される。制御回路4に設けられた画素制御回路20を切りかえて設定することにより、変更することができる。

## 【0019】

まず、図2の(a)に示すように、撮像センサ1を上部左上から1、3、5、7、……525と順次走査し、次に、上部左上2、4、6、8、……524と走査する。この2:1のインターレースにより、1フレームが構成される。(b)は、水平走査波形を示し、一つの鋸歯状波が走査線一本の走査駆動電圧波形になる。(c)は、垂直走査波形を示し、走査する面をインターレースして2回走査する。一つの鋸歯状波が画面の上部から下部に至る垂直の走査駆動電圧波形になる。(d)は、TV標準走査信号に映像信号15を重畳したものを示す。横軸が時間軸を表し、一つの水平走査信号を表している。下部に白レベル16が設定され、入力信号のない状態のレベルである。走査線のスタート点から折返

し点を同期させるために、水平同期パルス 1 7 が設定され、走査の帰線する間は帰線消去パルス 1 9 が設定され黒レベル 1 8 にされる。垂直同期パルスも同様に設定され、垂直の帰線する間は帰線消去パルスが設定され、黒レベル 1 8 にされる。

#### 【0 0 2 0】

本装置においては、デジタルビデオ信号発生時に使用される制御回路 4 は、アナログビデオ信号発生時には使用されず、D/A 切替回路 2 1 によって切り換えられ、TV 基準信号回路 7 がゲートドライバー回路を駆動走査する。即ち、TV 基準信号回路 7 が、単独でアナログ画像信号〔NTSC (EIA)、PAL (CCIR) のテレビ信号〕を出力するモードを有するものである。

NTSC では 5 2 5 本の走査線、PAL では 6 2 5 本の走査線であるが、これを撮像センサ 1 の各行に対応させ、各列方向は順次信号を出力させることで、これらのアナログ信号を出力させることができる。

#### 【0 0 2 1】

なお、NTSC (EIA)、PAL (CCIR) は 4 : 3 のアスペクト比を持つ TV 信号であるが、これに限らず、他のアスペクト比の TV 信号であっても同様である。

即ち、撮像センサ 1 では制御回路 4 からの信号を元に、各行をスイッチングして画像収集するシーケンスモードとは別に、例えば NTSC (EIA) の場合、水平走査周波数 1 5 . 7 5 H z、垂直走査周波数 6 0 H z と規定されている TV フレーム同期信号などの基準信号を作る TV 基準信号回路 7、及びこれらの信号に合わせて、各行をスイッチングさせ、同期信号と混合して出力させる映像信号重畳回路 8 を有し、アナログ出力端子が設けられている。

#### 【0 0 2 2】

そして、感度補正やオフセット補正は、補正処理回路 5 を読出増幅器 3 の近傍に配置し、補正テーブルを用いて各画素 1 4 ごとにリアルタイムで行なう。したがって、エッジ強調やスムージング処理等の画像処理は出来なくても、感度補正とオフセット補正のみをフラットパネル本体内部で行なうことができる。この場合、各画素 1 4 の信号は一旦 A/D 変換しデジタル信号とし、補正演算を行なっ

た後、D/A変換し、アナログ信号とすることが望ましい。

【0023】

また、2画素14ごとにスイッチングしたアナログ信号を加算することは、マルチプレクサを用いたアナログ上でも、また、デジタル上でもできる。例えば、撮像センサ1の画素14の数が、縦2000×横2000とする。垂直走査線を525本、アスペクト比を4:3とすると、撮像センサーを走査するとき、一画素14毎走査するとすれば、縦525×横700の領域が使われることになる。そして、制御回路4に設けられた画素制御回路20を切替えて、縦2画素14と横2画素14を一つの画素14として、画素制御回路20から縦方向の走査信号をゲートドライバー回路2に、横方向の読出信号を読出増幅器3に入力し、2本のゲート線13と2本の読出し信号線12を同時に走査させる。

【0024】

加算された信号を読出増幅器3から映像信号として映像信号重畳回路8に入力する。この場合、縦1050×横1400の領域が使われることになる。これにより、センサ有効領域を広げることができる。上記は撮像センサ1の画素14の走査方法でデジタル処理により加算したが、例えば、縦2画素14で走査し、横方向の画素14は一画素14毎に読出し、読出増幅器3のアナログ信号で前後の信号を加算する方法でも行なうことができる。

【0025】

また、上記のアナログビデオ信号をモニタに送るには、ケーブルが必要であるが、この信号を電波や赤外線などの無線手段を用いて、モニタに送ることができる。このような無線送信手段やモニタ側に必要な無線受信手段は、通常の公知の技術を用いれば良い。

【0026】

【発明の効果】

本発明のX線透視画像装置は上記のように構成されており、通常の制御回路とは別に、TVフレーム同期信号などの基準信号を作るTV基準信号回路と、これらの信号に合わせて、撮像センサの各行をスイッチングさせ、同期信号と混合して出力させる映像信号重畳回路がフラットパネルに内蔵されているので、通常の

制御回路がシステムダウンしても、一般のTV標準走査方式のアナログビデオ出力でX線画像をモニタに表示することができる。

また、撮像センサの複数の画素をまとめて一画素として、ゲートドライバー回路と読出増幅器を駆動制御できるので、有効センサ領域を変更することができ、診断部位の大きさに応じて選択することができる。

#### 【0027】

さらに、電波や赤外線による無線送信手段を備えているので、ケーブルの必要がなく、離れた場所のモニタでX線画像を観察することができる。

また、デジタル出力とアナログ出力を切り替えて使用できるデジタル／アナログ切替回路が設けられているので、装置のモニタと、離れた場所のモニタとを必要に応じて切り替えて使用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のX線透視画像装置の一実施例を示す図である。

【図2】 本発明のX線透視画像装置のTV走査方式を説明するための図である。

【図3】 従来のX線透視画像装置を示す図である。

【図4】 従来のX線透視画像装置の撮像センサの走査を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1…撮像センサ             | 2…ゲートドライバー回路      |
| 3…読出増幅器             | 4…制御回路            |
| 5…補正処理回路            | 6…画像処理回路          |
| 7…TV基準信号回路          | 7a…水平走査／同期パルス発生回路 |
| 7b…垂直走査／同期パルス波形発生回路 |                   |
| 8…映像信号重畳回路          | 9…無線送信手段          |
| 10…光電変換素子           | 11…FET            |
| 12…読出信号線            | 13…ゲート線           |
| 14…画素               | 15…映像信号           |
| 16…白レベル             | 17…水平同期パルス        |

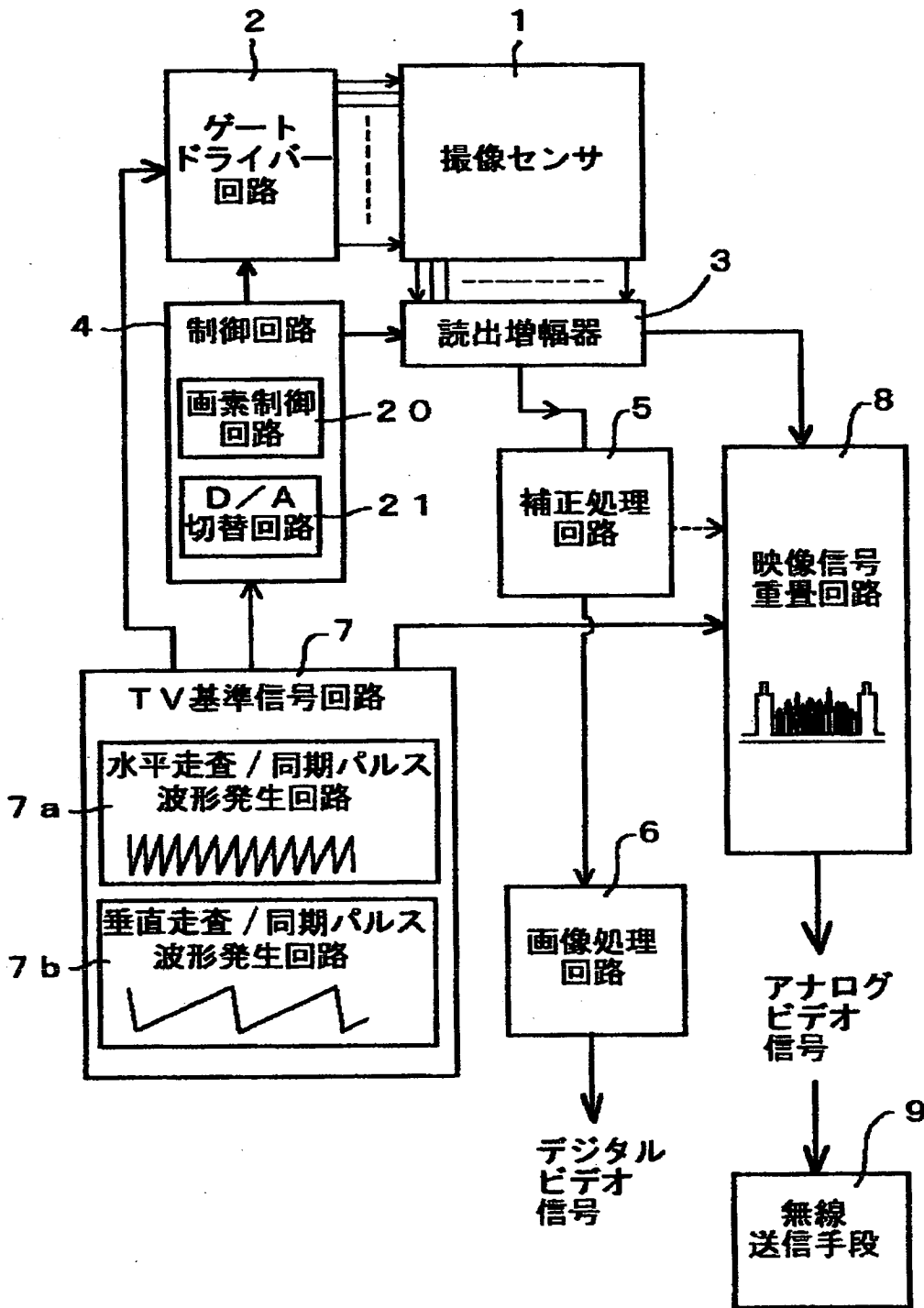
特平 1 1 - 3 7 5 4 2 9

1 8 ...黒レベル

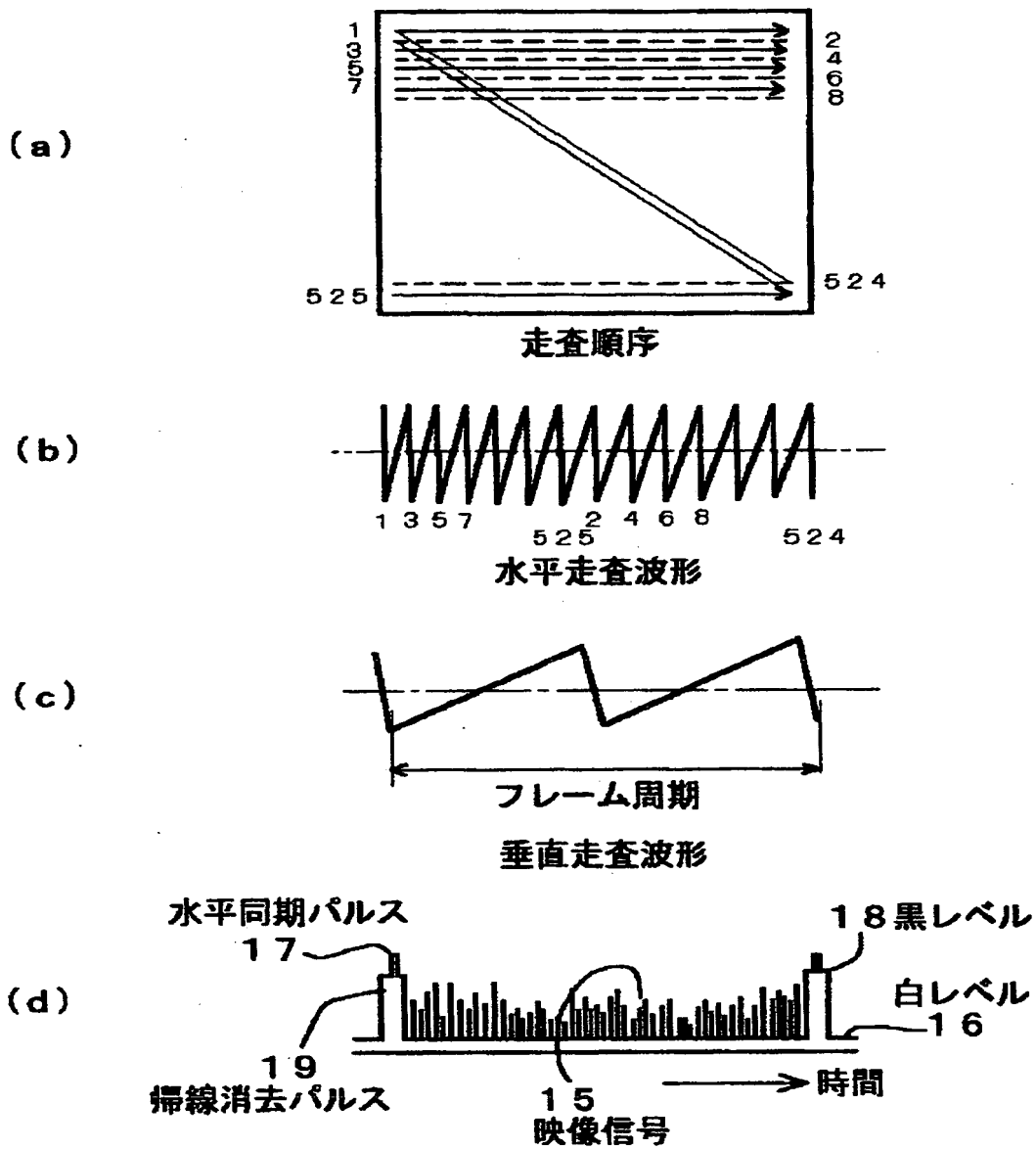
1 9 ...帰線消去パルス

【書類名】 図面

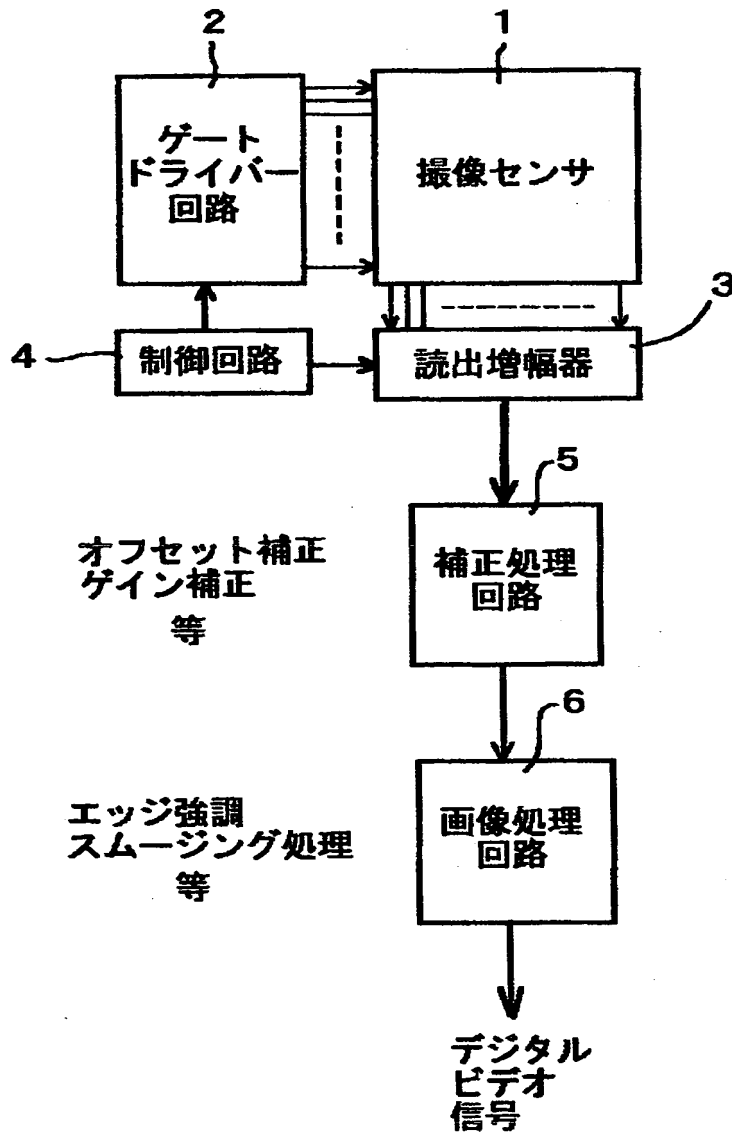
【図 1】



【図 2】

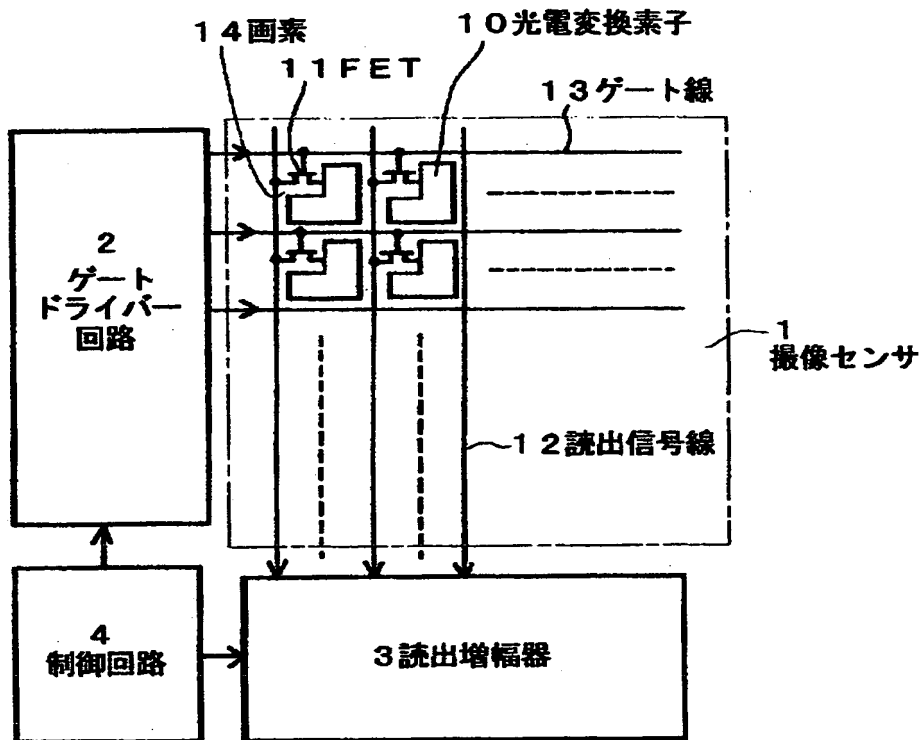


【図 3】





【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮像センサの制御回路が故障しても、単独で動作できる制御回路を備えたX線透視画像装置を提供する。

【解決手段】 撮像センサ 1 の通常の制御回路 4 が故障しても、D/A切替回路 2 1 をアナログに切替え、複数の画素を画素制御回路 2 0 で 1 つに制御して、TV基準信号回路 7 で発生させたTV標準走査方式の信号によって、ゲートドライバー回路を介して撮像センサ 1 を走査する。読出増幅器 3 からのX線画像信号を、映像信号重畳回路 8 でTV標準走査方式のTVフレーム同期信号に重畳させて、アナログビデオ信号として出力する。そして、必要により、電波もしくは赤外線等の無線送信手段 9 を用いて、外部のモニタに送信し表示する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001993]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
氏 名	株式会社島津製作所